



TITLE:

# BCG 既接種者からの自然陽転選出基準について

AUTHOR(S):

小林, 裕; 寺村, 文男; 福田, 潤; 立石, 恭子; 三河, 春樹;  
赤石, 強司; 横山, 達郎

---

CITATION:

小林, 裕 ...[et al]. BCG 既接種者からの自然陽転選出基準について. 京都  
大学結核研究所紀要 1962, 11(1): 62-74

ISSUE DATE:

1962-09

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/51899>

RIGHT:

# BCG 既接種者からの自然陽転選出基準について

小 林 裕，寺 村 文 男，福 田 潤，立 石 恭 子

(京都大学結核研究所小児特異性研究部)

三 河 春 樹，赤 石 強 司，横 山 達 郎

(京都大学医学部小児科学教室)

## 緒 言

わが国における結核の発病がおもに初感染に引続いて起ることが報告されている<sup>1)2)</sup>。最近初感染時の化学予防によって、血行撒布の防止が可能になる<sup>3)</sup>とともに、二次肺結核症への進展をも制限できるのではないかと期待される。また小児結核では、初期結核症、なかでも肺門リンパ腺結核の占める比率が依然として大きく、その診断と治療には「ツ」反応自然陽転時期を知ることが大切である<sup>4)</sup>。すなわち、自然陽転時期を正確に把握することが、小児結核を取扱う上で、第1の条件といわねばならない。

一方厚生省実態調査成績<sup>5)</sup>を見ると、抗結核剤の発達に伴って、結核死亡率は著明に減少し、患者数の漸減、年令分布の変動などが見られるが、在宅開放性患者もなお多く、耐性菌喀出者の増加により耐性菌感染の危険も増大している<sup>6)</sup>。また初期結核症では陽転発見時既発病者が多く<sup>7)</sup>、BCG と化学予防を同一の次元で論ずることはできない。したがって、わが国の現状では、まず BCG を接種し、その後において自然陽転を捉えるよう努力しなければならない。

自然陽性と BCG 陽性を質的に鑑別する試みはまだ実用化するに至らず、現在ではもっぱら量的に推定する基準が発表されている<sup>2)7)8)</sup>。すなわち、ツベルクリン反応（以下「ツ」反応）を1回のみ行った場合は、その強さと BCG 接種後の経過期間とから、その「ツ」反応が自然感染に由来するものかどうかを推定し、BCG 接種後定期的に「ツ」反応を追跡した場合は、減弱の途上にある「ツ」反応が増強したときを

もって自然陽転と判定している。前者においては、BCG 接種後の「ツ」反応の陽性率、硬結触知率、二重発赤率などの推移が、後者においては、BCG 接種後陽転して最高強度に達した「ツ」反応は動揺なく減弱の一途を辿ることが、前提となっている。

しかし最近実際の運用にあたって、上述の基準を適用しがたいものが増加してきた。これは、同一部位への「ツ」反応反復による反応発現様相の変化が考慮されていないこと、BCG 接種後「ツ」反応を追跡するとかなりの動揺が認められること、また最近 BCG の品質向上と関連して BCG 接種後の「ツ」反応の推移に変化が生じていると想像されることなどによると考えられる。そこで、BCG 接種後の「ツ」反応の経過について再検討し、従来の選出基準を修正しようと試みた。

## I BCG 陽性の持続期間と、その経過中における「ツ」反応の動揺に関する予備的調査

### 対象および方法

われわれが過去約20年間結核管理を行なっている京都市内3小学校、2中学校においては、毎年第一学期に2回「ツ」反応を行ない、両者とも陰性または疑陽性者を選び、個別に過去の「ツ」反応歴を検討して自然感染をうけていないと考えられるものに BCG を接種している。また BCG 接種後は毎年3～4回「ツ」反応を行なって、その後の経過を追跡している。使用 BCG は学校検診用に保健所を通じて配布されたもので、規定通り0.05mgを0.1ccに懸濁して、左上膊伸側皮内に接種した。「ツ」液は昭和34年春までは伝研、それ以後は予研より分与された旧「ツ」原液を使

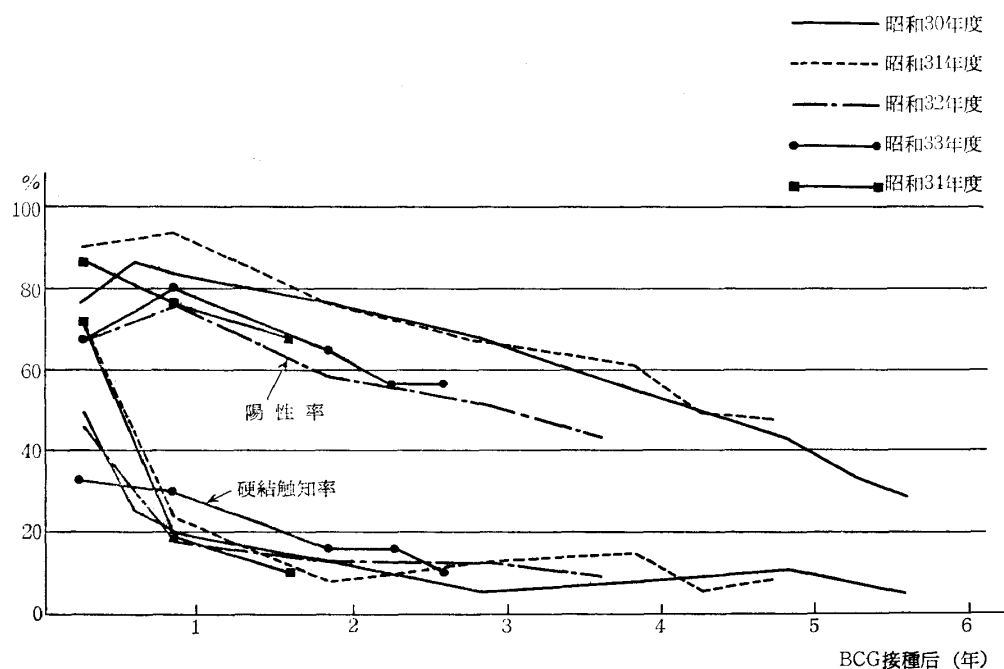
用時0.5%石炭酸加生理食塩水で2,000倍に稀釈したものをを用いた。昭和30年度から34年度までにBCGを接種したものについて集計した。

## 成 績

第1図は昭和30年から34年の5ケ年間のBCG接種者について年度別に、昭和36年1月までの、陽性率、硬結触知率の推移を見たものである。経過中陰転してBCGを再接種したものはその後の各検査時には陰性として加算してある。陽性率、硬結触知率とも、年度によって差があるが、これは各年度学校別にも認められ、この成績の範囲内では年度順に向上するというような傾向は認められなかった。陽性率の推移を見ると、年度順に観察期間が短くなってはいるが、陽転率が高いほど持続期間も長い傾向がうかがわれる。硬結触知率は陽転時から1年目にかけて急速に低下しており、これは同一部位への「ツ」反応反復の影響と考えられるが、陽性率、硬結触知率ともに、以前の成績<sup>2)</sup>に比べると、殊にBCG接種後1年以後において、明かに高い。本調査は事前に計画したものではないので、各検査時それぞれある程度の欠席者がある。しかしBCG再接種者は実際の出欠の有無に拘らず、常に陰性として加算されているから、この成績は陽性率、硬結触知率ともに

実際よりは低くなっている可能性があることも考慮されねばならない。

「ツ」反応個人歴を見ていると、BCG接種後陽転して最高に達した後、しだいに減弱し、その途上で強反応が現われて自然陽転と判定されるようななめらかな経過を示す例もあるが、第1表のように、減弱途上で動揺する例もある。表中Lは普通の鮮紅色の発赤と異る、紫赤色、褐色、朽葉色など種々の変化した色調<sup>9)</sup>を指し、(I)は硬結はあるが不明瞭なものである。この例は昭和27年5月BCG接種、6月に陽転、9月に最高に達し、以後減弱して28年9月±となった。しかし29年1月には増強して卅となりまた減弱して6月には±、9月に再び増強して卅、30年1月には一度硬結が消失し減弱したが、4月に卅となり、右肺野に初感染巣が出現している。このような例では、どの時点を自然陽転と見るかはむずかしい問題であるが、経過から見てやはり30年4月卅のときと考えるのが妥当であろう。とすると、本例では、BCG接種後29年1月および9月の2回、動揺したことになる。普通動揺といえば、変化は増強、減弱の両面で起っているわけであるが、減弱するのはBCG接種後の経過として当然であり、また自然陽転を選ぶ上では問題にならないので、増強の場合を動揺と考えることにする。また陽性



第1図 BCG接種後の「ツ」アレルギーの推移

第1表 「ツ」反応個人歴例

姓名	池○美○子	入学前	26.2 BCG 接種
年月	「ツ」反応	判定	備考
27. 4	○ ○	—	
5	○ ○	—	BCG 接種
6	I 9×11	卅	
9	I 21×21	卅	間接：OB
28. 1	I 16×18	卅	〃
4	L 13×14	+	〃
9	O 7×8	±	
29. 1	(I) 10×11	卅	間接：OB
4	L 10×12	+	〃
6	O 6×7	±	
9	I 10×10	卅	間接：OB
30. 1	L 15×16	+	〃
4	DI 19×20(34×41)	卅	直接：右第3肋骨上初感染巣
6	DI 15×19(35×45)	卅	赤沈 53/75>45.25

の範囲内での発赤径の増減も、陽転選出の上では問題にならないので、動揺として取上げなかった。

このような考え方で、昭和30年度 BCG 接種者564名について、BCG 接種後陽転して最高に達してから、陰転して BCG を再接種、あるいは明かに自然陽転するまで、その他のものは昭和36年1月までの間の、動揺の回数を調べたのが第2表である。全く動揺せずなめらかな経過をとったものは20.7%、動揺回数の最高は5回で、1回動揺の27.9%がもっとも多く、ついで2回の22.5%であった。すなわち動揺する方が普通ということになる。

第2表 BCG 接種による陽転後、BCG 再接種または自然陽転までの、「ツ」反応追跡中の動揺

動 揺 の 有 無		例 数	%
動 揺 な し		117	20.7
動 揺 あ り	1 回	157	27.9
	2 回	127	22.5
	3 回	85	15.1
	4 回	56	9.9
	5 回	22	3.9
計		564	100
動 揺 延 件 数		1,000	

第3表 動揺の種類と増強時の「ツ」反応の強さ(延1,000件中)

動揺の種類	増強時の「ツ」反応 硬結	発赤の 色調	例数および%
—→+	なし	発赤不明瞭 L H	127 (12.7) 327 (32.7) 15 (1.5) 469 (46.9)
±→+	なし	発赤不明瞭 L H	64 (6.4) 164 (16.4) 7 (0.7) 235 (23.5)
—→卅	不明瞭	L H	6 (0.6) 6 (0.6) 12 (1.2)
±→卅	不明瞭	L H	9 (0.9) 4 (0.4) 13 (1.3) 134 (13.4)
+→卅	不明瞭	L H	67 (6.7) 42 (4.2) 109 (10.9)
—→卅	明瞭	L H	5 (0.5) 16 (1.6) 21 (2.1)
±→卅	明瞭	L H	5 (0.5) 8 (0.8) 13 (1.3) 162 (16.2)
+→卅	明瞭	L H	41 (4.1) 87 (8.7) 128 (12.8)
			296 (29.6)

つぎに上記動揺の延1,000件について、動揺時の「ツ」反応の内容を見たのが第3表である。表中、硬結不明瞭というのは硬結はあるが径の測定などにはできないような弱いもの、発赤

不明瞭というのは、発赤はあるが、よく見ないと見落すようなうすいものを指す。なおHは普通の鮮紅色の色調である。+への動揺が70.4%，++への動揺が29.6%であった。このうち明瞭な硬結を示したものは16.2%，更に鮮紅色の発赤と明瞭な硬結を示したものは11.1%であった。明かに自然陽転と認めた場合の動揺は本表から除外してあるが、若干の見落としがあって、自然陽転例が含まれていることは否定できない。しかしこの調査の対象校の昭和16～18年の年間自然陽転率は平均5.8%<sup>2)</sup>，昭和28年以降確実な自然陽転として除外している率は平均年間2%強であり，最近の自然感染の減少を考慮すると，自然陽転例の含まれている率は普通に考えて5%以下，いくら多く見積っても10%を越えることはないであろう。これらのものは鮮紅色の発赤と明瞭な硬結を示した11.1%のなかに含まれる可能性がもっとも多いであろうが，いずれにしても本表の動揺の大部分は自然陽転によるものではない。

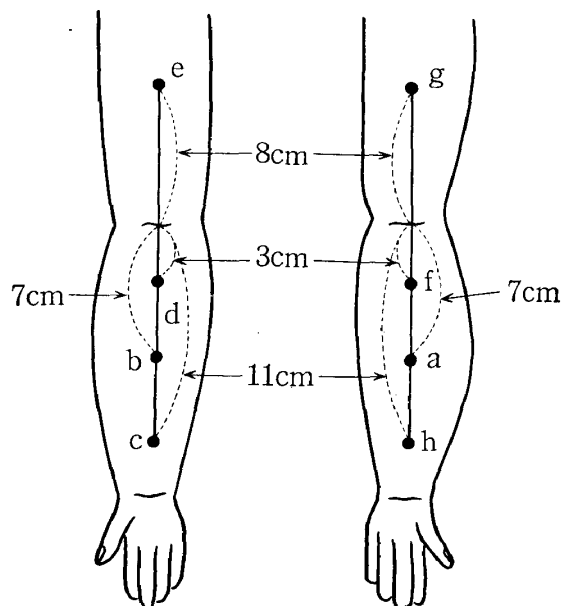
以上のように，BCG陽性の持続期間が以前より延長していること，このように延長した陽性の経過中，「ツ」反応はしばしば動揺して，自然陽転の選出に困難を感じることが明かとなったので，更に均一な条件で検討するため，つぎの実験を行った。

## Ⅱ BCG 接種集団における注射部位別

### 「ツ」反応

#### 対象および方法

前記5校中の1小学校で昭和34年4月および6月，左前膊屈側中央に「ツ」反応を行ない，両者とも陰性または疑陽性のものを選び，個人歴で過去に自然感染をうけていないことを確めたのち，右前膊屈側中央に「ツ」反応を行ない，その陰性または疑陽性者にBCGを接種した。接種後1，3，6，12，18，24，30ヶ月目に，1ヶ所は毎回同一部位，1ヶ所は毎回部位を変えて，同時に2ヶ所に「ツ」反応を行ない（第2図），24，48時間に判定した。使用BCGは日本ビーシージ製造株式会社製の市販品で，生菌単位 $263 \times 10^5$ ，懸濁から注射まで冷却下で操作し，左上膊伸側皮内に0.05mgを接種した。「ツ」液は予研より分与された旧「ツ」原液(Lot No. 17)を，使用の前日に，0.5%石炭酸加生理食塩水で2,000倍に希釈したものである。



右

左

a : 反復部位  
b : 1ヶ月  
c : 3ヶ月  
d : 6ヶ月  
e : 12ヶ月  
f : 18ヶ月  
g : 24ヶ月  
h : 30ヶ月

初回部位

第2図 「ツ」注射部位

### 成績

#### 1) 同一部位への「ツ」反応反復による反応発現様相の変化

BCG接種1ヶ月目の成績を第4表に示した。各注射部位で24，48時間値を比較すると（第4表(a)，(b)），48時間値の方が強いものが多い。また第3図は発赤径での右前膊における24，48時間値の比較であるが，対角線の右側にあるものが多く，48時間値の方が大きいことを示している。左前膊でも同様の図形を示した（図省略）。第4表(c)，(d)は24，48時間各判定時における左右の比較であるが，左右の値がきわめてよく一致している。発赤径の比較においても対角線を中心に狭い範囲に点が集合し，左右がよく一致していることを示している（図省略）。以上のようにBCG接種後1ヶ月の検査では，左右とも24時間から48時間にかけて増強する普通の「ツ」反応の様式を示し，部位差が認めら

第4表 BCG 接種後1ヶ月の「ツ」反応

(a) 右判定時間別「ツ」反応

48時間 24時間	48時間	—	±	+	++	+++	48時間> 24時間
—	0	2	0	0	0	0	37
±	2	3	2	12	0	0	
+	0	0	1	0	0	0	
++	0	0	0	203	21	0	
+++	0	0	0	2	3	0	
24時間> 48時間	4						

(b) 左判定時間別「ツ」反応

48時間 24時間	48時間	—	±	+	++	+++	48時間> 24時間
—	1	2	0	1	0	0	37
±	1	4	4	8	1	0	
+	0	0	0	0	0	0	
++	0	0	2	203	21	0	
+++	0	0	0	2	1	0	
24時間> 48時間	5						

(c) 24時間判定部位別「ツ」反応

右 左	—	±	+	++	+++	右>左
—	2	2	0	0	0	8
±	0	14	1	3	0	
+	0	0	0	0	0	
++	0	3	0	221	2	
+++	0	0	0	0	3	
左>右	3					

(d) 48時間判定部位別「ツ」反応

右 左	—	±	+	++	+++	右>左
—	2	0	0	0	0	8
±	0	5	0	1	0	
+	0	0	3	3	0	
++	0	0	0	210	4	
+++	0	0	0	3	20	
左>右	3					

第5表 BCG 接種後3ヶ月の「ツ」反応

(a) 初回部位判定時間別「ツ」反応

48時間 24時間	48時間	—	±	+	++	+++	48時間> 24時間
—	20	7	0	8	0	0	52
±	6	13	2	30	0	0	
+	0	0	1	2	0	0	
++	2	2	0	153	3	0	
+++	0	0	0	1	1	0	
24時間> 48時間	11						

(b) 反復部位判定時間別「ツ」反応

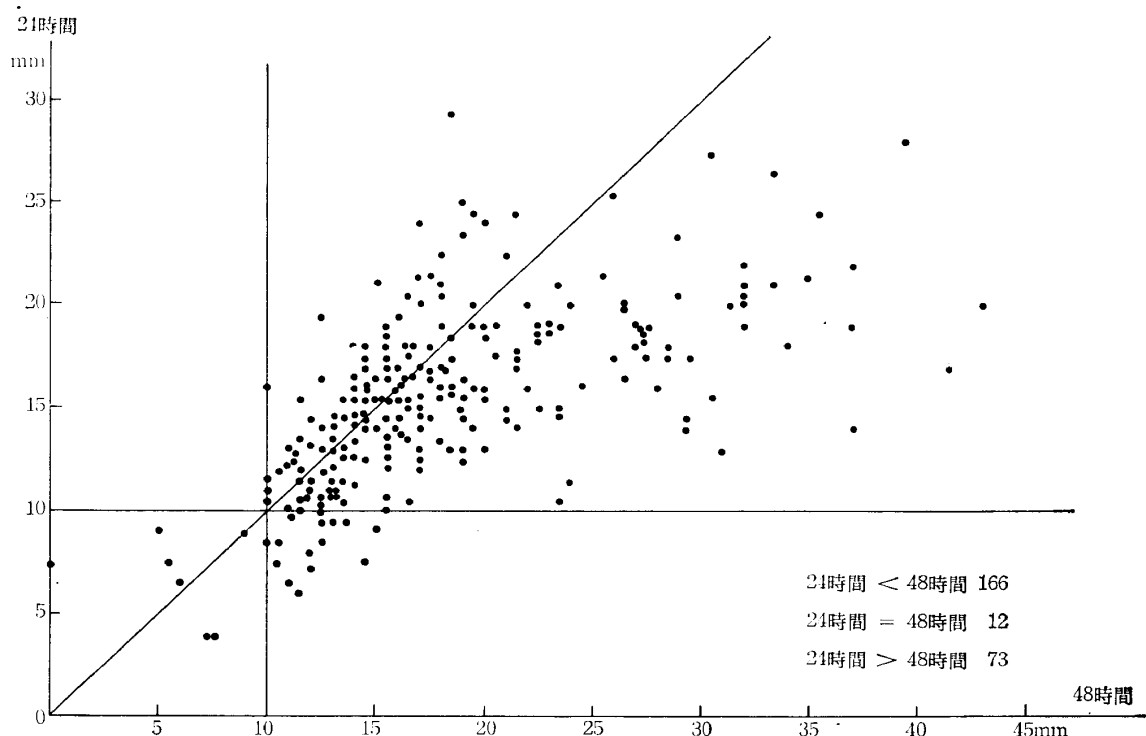
48時間 24時間	48時間	—	±	+	++	+++	48時間> 24時間
—	0	0	0	0	0	0	1
±	0	0	1	0	0	0	
+	0	2	0	0	0	0	
++	3	17	41	113	0	0	
+++	1	2	7	64	0	0	
24時間> 48時間	137						

(c) 24時間判定部位別「ツ」反応

初回 反復	—	±	+	++	+++	初回>反復
—	0	0	0	0	0	0
±	1	0	0	0	0	
+	2	0	0	0	0	
++	31	43	2	98	0	
+++	1	8	1	62	2	
反復>初回	151					

(d) 48時間判定部位別「ツ」反応

初回 反復	—	±	+	++	+++	初回>反復
—	3	0	0	1	0	40
±	8	6	0	7	0	
+	13	5	3	28	0	
++	6	9	0	158	4	
+++	0	0	0	0	0	
反復>初回	41					



第 3 図 右前膊判定時間別発赤径分布 (BCG 接種後 1 ケ月)

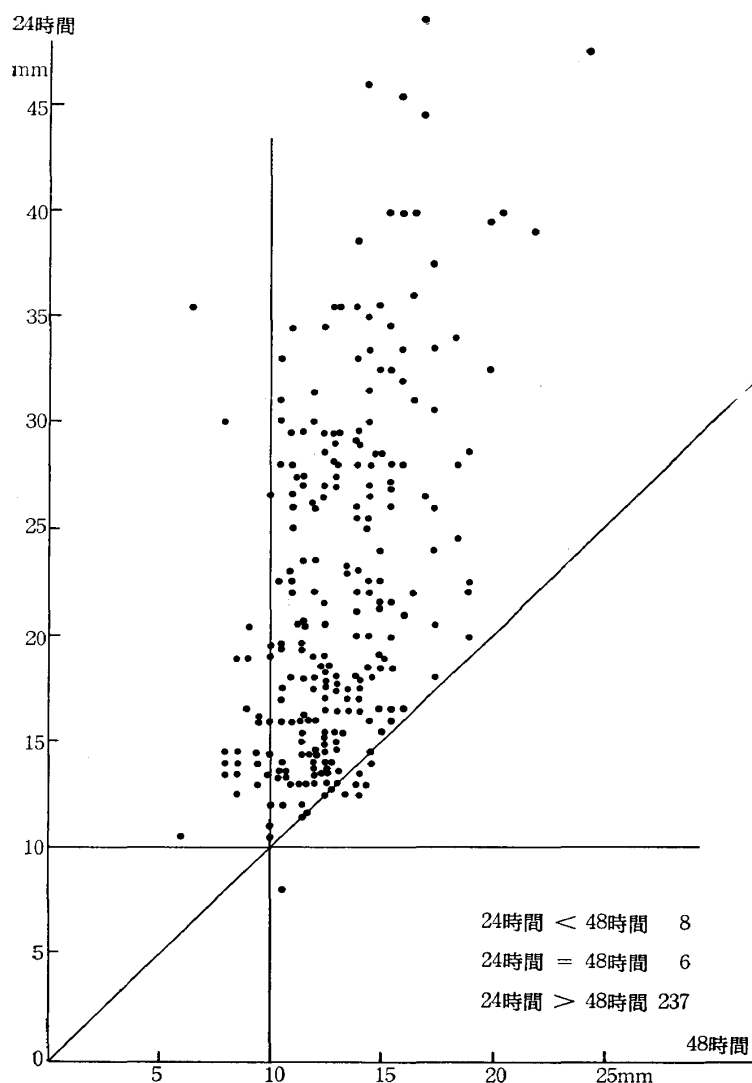
れなかった。

第 5 表は BCG 接種後 3 ケ月の成績である。この場合、一方は前回と同一部位に「ツ」反応を反復、一方は部位を変えて初回部位に行った (第 2 図)。第 5 表 (a) は初回部位における 24, 48 時間値の比較であるが、第 4 表 (a), (b) と同じく、48 時間値の方が強い。発赤径による 24, 48 時間値の比較でも、第 3 図と同様に、48 時間値の方が大きいものが多く (図省略)、要するに 24 時間から 48 時間にかけて増強する普通の「ツ」反応の様式を示している。第 5 表 (h) は反復部位における 24, 48 時間値の比較であるが、初回部位とは逆に 24 時間値の方が圧倒的に強い。第 4 図は発赤径による反復部位 24, 48 時間値の比較であって、24 時間値の方が圧倒的に大きい。すなわち反復部位では初回部位とは反対に 24 時間から 48 時間にかけて減弱しており、反復によって反応の極期が早くなり促進現象が現われたことを示している。24 時間値で初回部位と反復部位を比較すると、第 5 表 (c) のように、反復部位の方が圧倒的に強い。48 時間値での各部位の比較ではこの差は不明瞭となる (第 5 表 (d))。この関係は発赤径による各部位の

比較でも同様に認められた (図省略)。

以上の部位差が促進現象のみに由来するとすれば、反復部位 48 時間では、反応が減弱して、24 時間とは逆に初回部位の方が強く大きい筈であるが、24 時間では反復部位の方が著明に強く大きいにも拘らず、48 時間ではほとんど差が認められなかった。また 24, 48 時間値のうち大きい発赤径を示した方の値をとり、部位の比較をすると (第 5 図)、反復部位の方が圧倒的に大きい。このことは反応の促進と同時に増強が起ったことを示していると考えられる。6 ケ月以後の各検査時においても反復部位において反応の促進と増強が認められたが、図表は省略する。

この対象の約半数は今回の実験前左前膊屈側中央附近に数回～10 数回「ツ」反応を行っている。もしこれらの「ツ」反応が陽転後その部位に行った「ツ」反応に影響するとすれば、BCG 接種後 1 ケ月の成績である程度部位差が現われねばならないのに、上述のように、全くといってよいほど差を認めなかったもので、陰性期に「ツ」反応を反復しても、陽転後の「ツ」反応発現様相に影響を与えないと考えるべきであ



第4図 反復部位判定時間別発赤径分布  
(BCG接種後3ヶ月)

る。したがって本実験における1ヶ月目の注射部位は両部位とも初回部位と見做しうるので、「ツ」反応反復の影響は陽性に出た部位に対する反復第1回から現われることになる。

## 2) BCG接種後の陽性率、硬結触知率におよぼす「ツ」注射部位の影響

各検査時の陽性率、硬結触知率を第6、7図に示した。24時間判定では両者とも反復部位の方が高いが(第6図)、48時間判定では第7図のように、陽性率は反復部位の方が、硬結触知率は逆に初回部位の方が高く、その差は3ヶ月から6ヶ月にかけて増大し、以後はほぼ一定で約20%である。これは上述の反復による反応の変化のためであるが、なかでも発赤よりも硬結の

早期減弱の方がいちじるしい<sup>10)</sup>ためと考えられる。しかし反復、初回両部位とも、陽性率、硬結触知率いずれも以前の成績<sup>2)</sup>より著明に高く長く続いている。このことは以前の成績に基いて作られた選出基準を修正せねばならぬことを示している。硬結触知率がいずれの部位、判定時間においても、BCG接種後2年から2年半にかけて著明に低下し、10%前後になっていることは、BCG接種2年半以後に明瞭な硬結を示した場合一応自然陽性と考えてよいことを示すものであろう。なお二重発赤出現率は以前の成績<sup>2)</sup>より低値であった。この理由は不明であるが、3ヶ月できわめて稀となり、6ヶ月からはほぼ消失するので、3ヶ月を過ぎて二重発赤を認めた場合自然陽性と考えうる点では、以前の成績と変りがない。水疱は今回の実験では認められなかった。

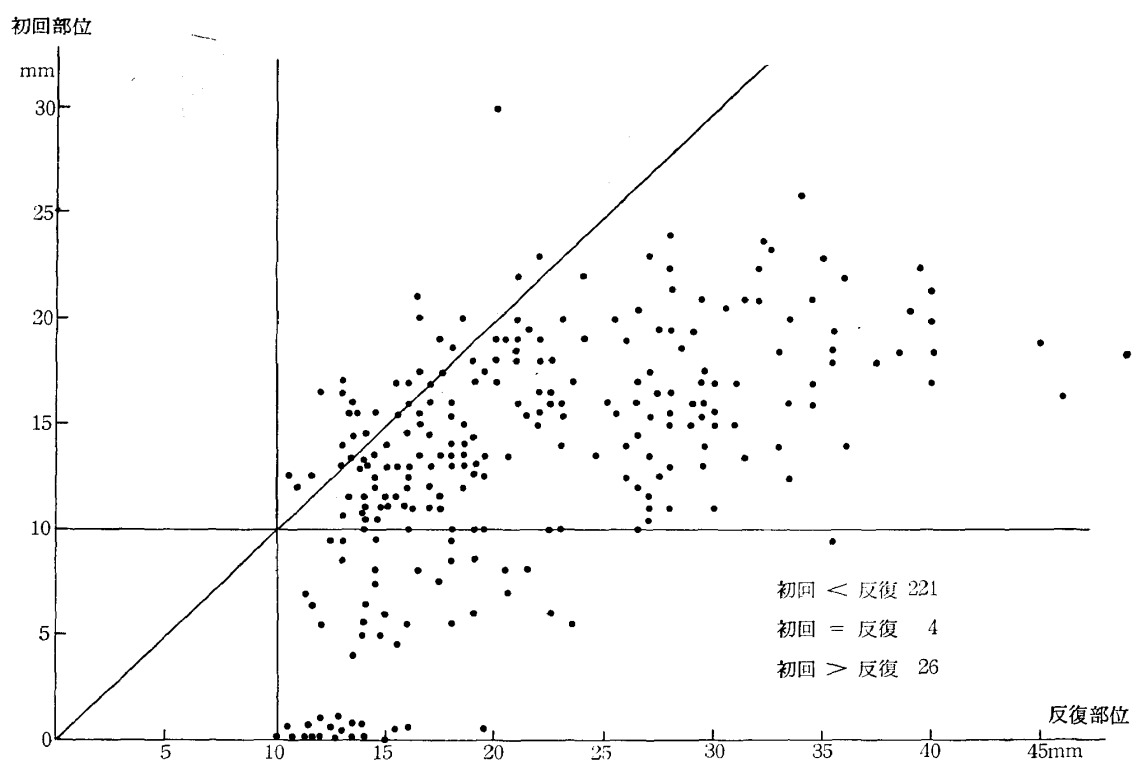
## 3) 「ツ」反応反復による反応発現様相の変化が実際の判定成績におよぼす影響

「ツ」反応判定に際しては、発赤径によって陰性、疑陽性、陽性に区分し、それによって以後の取扱いを決定するわけであるが、反復による反応発現様相の変化がこの区分にいかに関与するかを検討した。

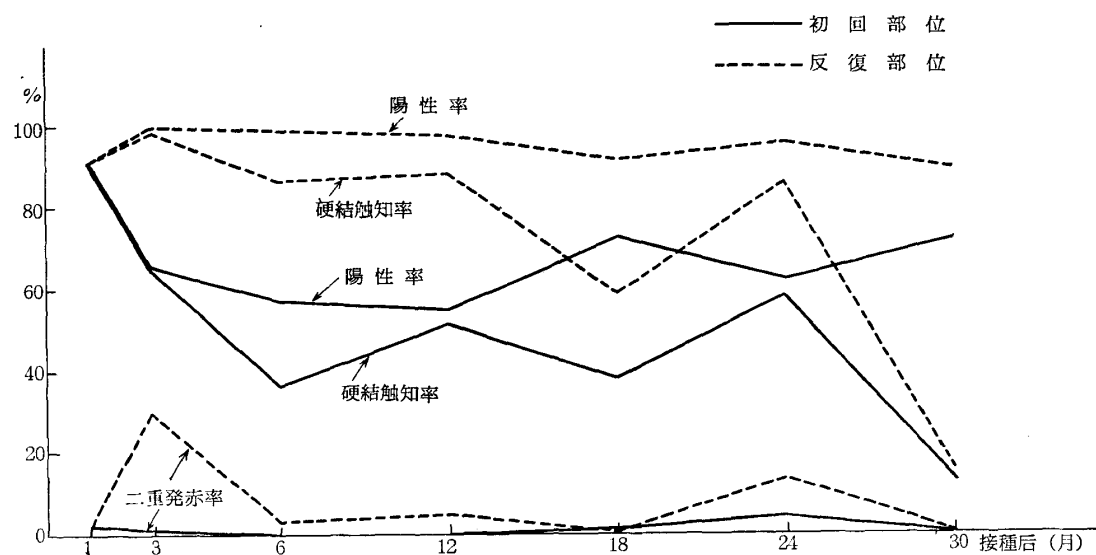
まず促進現象によって本来は陽性のものを陰性または疑陽性と誤る危険が強調されている<sup>11)</sup>。この率は48時間判定で初回部位では陽性なのに反復部位では陰性または疑陽性のものの頻度を調べることによって推定できる。第6表のように1.4~4.8%で案外低率であった。もちろん反復部位では色調の変化したうすい反応が増加しているから、雑な判定を行ってこれらを見逃せばこの率はもっと高くなるが、これらのものも特異的反応であるから丁寧に判定することが必要なことはいうまでもない。

つぎに各判定時間とも、初回部位陰性または





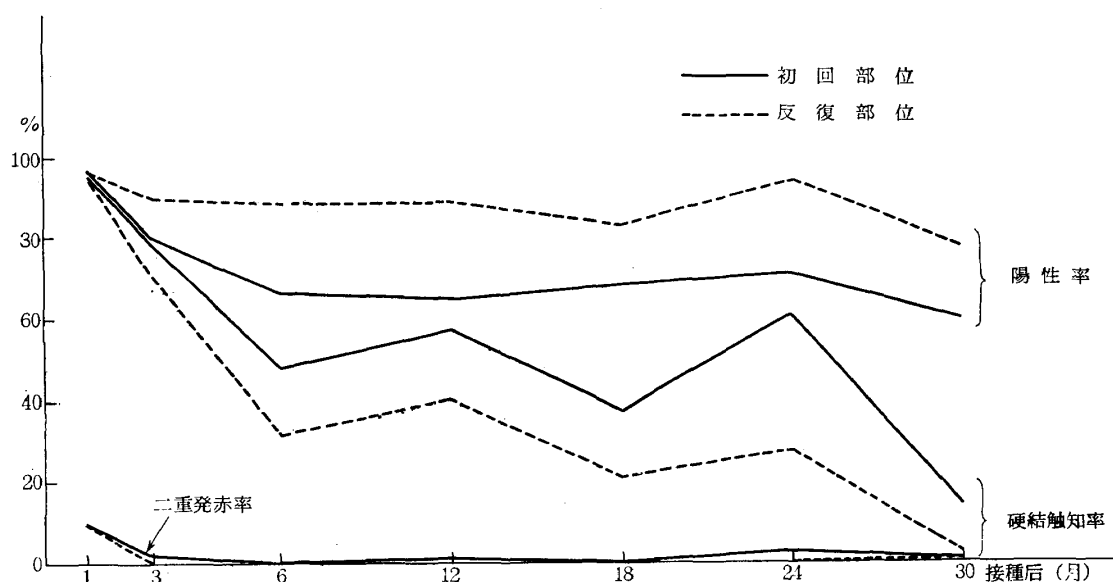
第 5 図 部位別発赤最大径分布 (BCG 接種後 3 ヶ月)  
(24時間値, 48時間値いずれかのうち)



第 6 図 BCG 接種後の [ツ] アレルギーの推移 (24時間値)

第 6 表 48時間判定で初回部位陽性, 反復部位陰性または疑陽性者の頻度 (%)

BCG 接種後 (月)	3		6		12		18		24		30	
反復部位	—	±	—	±	—	±	—	±	—	±	—	±
初回部位												
+	0	0	0.4	2.0	0	0	2.6	0.5	0.7	0	0.7	0.7
±	0.4	2.8	0.8	1.6	0	2.4	0	1.6	0	0.7	0	0
計	3.2		4.8		2.4		4.7		1.4		1.4	



第7図 BCG接種後の「ツ」アレルギーの推移(48時間値)

疑陽性、反復部位陽性者の頻度は、第7表の右半分のように、前の場合より遙かに高率であった。なお反復部位では、促進現象のため、24時間陽性、48時間陰性または疑陽性でも特異的反応の可能性があるので、表の左半分に示した。初回部位の成績を正しいものとすればこれらは特異的反応ではないのではないかという疑いが生じる。もし非特異反応とすれば、「ツ」反応反復によって、その出現率が高まることが示されねばならない。そこで左前膊屈側中央附近に頻回に「ツ」反応を反復している中学生の左右前膊屈側中央に、0.5%石炭酸加生理食塩水で20倍に稀釈したソートン培地0.1ccを皮内注射し、24、48時間に判定して非特異反応出現率を検討した。第8表のように、反復部位(左)と初回部位(右)の間に全く差を認めず、また判定時間による差も認めなかった。したがって第

7表の初回部位陰性または疑陽性、反復部位陽性者は、非特異反応ではなく、特異的反応と考えねばならない。すなわち普通の初回部位2,000倍「ツ」反応では陽性に出ない程度に低下した弱アレルギーが、反復による反応の増強によって、あたかも高濃度「ツ」液を用いた場合のように、検出されたものであろう。

### 考 按

BCG 既接種者における自然陽転選出について、土居等<sup>2)</sup>はBCG接種後の「ツ」反応が、発赤のみの陽性(+)の場合はBCG陽性、硬結を伴う陽性(++)の場合は6ヶ月まで区別不能、6~12ヶ月では自然陽性が多く、それ以後は自然陽性、二重発赤、水疱などを伴う陽性(+++)の場合は3ヶ月まで区別不能、それ以後自然陽性としている。その理由として、小学校入

第7表 初回部位各判定時間とも陰性または疑陽性、反復部位24時間判定陽性者の頻度(%)

BCG 接種後(月)	反 復 部 位 48 時 間 「ツ」 反 応 強 度						
	—	±	小 計	+	++	小 計	計
3	1.1	5.6	6.7	5.6	5.6	11.2	17.9
6	2.0	2.8	4.8	16.7	7.6	24.3	29.1
12	1.5	4.9	6.4	8.4	10.3	18.7	25.1
18	2.6	2.1	4.7	12.0	1.1	13.1	17.8
24	0.7	2.0	2.7	19.9	2.6	22.5	25.2
30	3.3	2.6	5.9	7.9	0	7.9	13.8

第8表 0.5% 石炭酸加 20倍稀釈ソートン培地による皮内反応

(中学生494名)

判定時間	発赤径 注射部位	<5mm	5~9mm		>10mm	
			硬結なし	硬結あり	硬結なし	硬結あり
24	初回部位	261	191	4	38	0
		%	38.7	0.8	7.7	0
	反復部位	256	196	3	34	5
		%	39.7	0.6	6.9	1.0
48	初回部位	282	170	2	38	2
		%	34.4	0.4	7.7	0.4
	反復部位	278	175	1	39	1
		%	35.4	0.2	7.9	0.2

学時の BCG 未接種の陽性者（すなわち自然陽性者）の 99% に硬結が認められたこと、BCG 接種後の「ツ」反応で、Ⅱは 6 ヶ月で 11.9%、1 年以後は 10% 以下に低下し、Ⅲは 6 ヶ月で 1% 以下になることをあげている。加藤<sup>2)</sup> は BCG 接種後は定期的に「ツ」反応を行うべきことを述べ、その経過中の増強を自然陽転としている。千葉等<sup>8)</sup> は 1 回の「ツ」反応で判定する土居等のような基準を静的基準、経過から判定する方を動的基準と呼び、両者の併用をすすめる。静的基準には硬結の程度を表現する厚みを加えている。正確に言えば、いわゆる静的基準は自然陽転時期を捉えるものではないが、BCG 接種 6 ヶ月以後は区別可能というように、かなり短期間のうちに区別できるので、経過追跡の場合と類似の効果をあげることが可能であった。また経過追跡は現実には必ずしも容易でなく、殊に一般の外来では 1 回の「ツ」反応から判断せねばならぬことが少くない。

そこで、まず静的基準から検討したい。この場合最近の変化として問題になるのは BCG 陽性の持続期間である。以前の成績<sup>2)</sup> を第 1, 7 図と比較すると、Ⅰ, Ⅱともに長く高率を維持している。島尾等の成績<sup>12)</sup> も同様である。したがって、Ⅱの場合は 2 年半以後を自然陽性と考えるべきであろう。この場合反復部位の反応であると、硬結触知率が初回部位より低いから、注射部位を考慮する必要がある。なお結核管理で

2~3 年間陽性が続けば、たとえⅠでも、自然陽性として以後の「ツ」反応を行わない所があるが、その誤りは以上の成績から明白である。

以上のように BCG 接種後 2 年半まではⅡの場合は区別がむずかしいので、自然感染時期を知るためのいわゆる静的基準の利用価値は減少し、BCG 接種後定期的に「ツ」反応を追跡することが必要になってきた。そこでつぎに定期的に追跡する場合を検討したい。BCG 接種による「ツ」アレルギーは、普通最高に達した後、漸次減弱すると考えられるので、それがそのまま「ツ」反応によって表現されるならば、やはり最高に達した後減弱の一途を辿るであろう。したがって減弱の途上で増強したときは新たな感染が加わったものと考えられる。しかし実際に「ツ」反応個人歴を見ると、例示したように、必ずしもそう簡単には判定できない。第 2 表のように、動揺する例が約 80% を占め、しかもその大部分は自然感染によるものではない。この動揺の原因としては、個体の条件、季節的影響、「ツ」液の力価、判定誤差などもあげられるが、もっとも大きいのは「ツ」注射部位の影響と考えられる。すなわち反復による反応の促進と増強のために注射部位からくる差が生じる。このうちには、前回は反復部位で反応の促進のためⅠ, ⅡあるいはⅠと判定されたものが、今回は初回部位に行われてⅠあるいはⅡに増強する場合（以下 a の場合）と逆に前回は初回

部位で－，±あるいは＋であったものが，今回は反復部位に行われて反応の増強のため＋あるいは卍と判定されて増強する場合（以下bの場合）があるであろう。全体の率からいえば，第6，7表に示したように，bの場合が遙かに多いが，増強時の発赤が鮮紅色ならばaの場合の可能性が多いであろう<sup>9)</sup>。

このように注射部位の変化が動揺の要因になるから，常に同一部位，あるいは常に初回部位に行って動揺を避けることが考えられるが，いずれも小児で確実に行うことはほとんど不可能であり，またかりに可能としても部位以外の原因による動揺は避けられない。実際的には，後述の確認のための場所を残しておくためにも，なるべく同じ場所例えば左前膊屈側中央附近に反復するようにするのがよいと考えている。したがって動揺のうちで，どれに自然陽転の疑いを置くべきかを考えねばならない。

まず＋に増強した場合を考えると，動揺例中70%を占めていたこと，小児自然感染者の初回部位「ツ」反応はほとんど硬結を有すること<sup>2)</sup>，最近ではBCG接種後高陽性率が長期間持続することなどから，自然陽転と考えることから除外すべきであろう。殊にLの色調のときはbの場合であるから除外せねばならぬ。しかしBCG接種後長期間を経過し陰性が続いた後に鮮紅色の発赤を呈したときは，＋でも自然陽転の可能性もあろう。

つぎに卍に増強した場合について考えると，まずLの色調をもった卍は，前回が－，±または鮮紅色の色調の＋のときはやはりbの場合と考えられるので，自然陽転とは考えにくい。ただし前回以前にLの色調の＋があり，今回の硬結が著明なときは一応自然陽転を考える必要があるかもしれない。前回がLの色調の＋のときには問題がある。塩田等<sup>13)</sup>はBCG接種によって促進現象が消失することを報告しているので，自然感染が加わればLの色調が認められることはないと考えられるが，まだ直接の証明に乏しく，色調の誤認もありうるので，硬結が著明の場合は一応自然陽転を考慮しておく方が安全であろう。すなわちLの色調の卍は硬結が著

明な場合にのみ自然陽転を疑うべきで，硬結不明瞭なものは除外する方がよい。

鮮紅色の色調をもった卍では，硬結が明瞭ならば，aの場合の可能性もないわけではないが，一応自然陽転を考えるべきであろう。硬結が不明瞭なときは，BCG接種後長期間たっているときのみ，自然陽転を考慮する方がよい。

ここでBCG接種後の期間を問題にしたのは，早期には硬結触知率が高いからであって，個々の例ではそれまでの経過によって違うわけであるが，一般的には第6，7図の成績から一応2年半あたりに線を引いてよいのではないかと考えられる。

第9表 自然陽転選出基準

1. BCG接種後定期的（3～6ヶ月毎）に「ツ」反応を行なうことを原則とし，減弱途上で以下の「ツ」反応増強を認めれば一応自然陽転とし，再検する。

増強時「ツ」反応			備 考
卍			
+	色 調 鮮 紅 色	硬 明 結 明 硬 結 明 瞭	BCG接種2年半以後
	色調Lで硬結著明		
+	色 調 鮮 紅 色		BCG接種2年半以後で，2回以上—または±が続いていること。

再検は初回部位に行ない，同等またはそれ以上の反応を認めること。増強時「ツ」反応が鮮紅色の発赤を伴うときは常用部位にも再検し，増強前の経過と比較，参考とすることが望ましい。

2. BCG接種後1回しか「ツ」反応を行なわなかった場合（単に自然感染をうけているかどうかを推定。）

BCG接種後「ツ」反応強度	BCG接種後		
	3ヶ月以内	3～30ヶ月	30ヶ月以上
卍	区別不能	自然感染	自然感染
+	区別不能	区別不能	自然感染
+	BCG陽性	BCG陽性	BCG陽性

- (註) 卍：二重発赤，水疱などを伴う陽性  
 卍：硬結を伴う陽性  
 +：発赤のみの陽性  
 L：普通の鮮紅色の発赤以外の紫赤色，褐色，朽葉色などの種々の変化した色調

以上を総括すると BCG 既接種者における自然陽転選出基準は第9表のようになる。この場合 BCG 接種後定期的に「ツ」反応を行い詳しく記載しておくことが原則である。BCG 接種後3～6ヶ月までは区別不能であるが、一応あるいはいちじるしい硬結をもった大きな反応が出たときは自然陽転に準じて取扱い、以後の経過を追跡して決定すべきである。もし集団で行われているのであれば、そのときの一般の陽性の程度から判断できることが多い。

自然陽転を疑ったものについては必ず再検を行って確認すべきである。これは、殊に集団では、あとから記載によって選択することが多く、硬結の程度、発赤の色調などについて詳細が分らぬことが多いから、自分の眼で確かめるためである。再検「ツ」反応は必ず初回部位、なるべく反復部位にも行い、初回部位において再検前と同等またはそれ位上の反応が出ることを条件とする。これによってbの場合が除外される。aの場合がもしあれば、反復部位に行った再検「ツ」反応を前回以前の「ツ」反応と比較することにより除外しうるであろう。

以上のようにして自然陽転を選出すると、弱陽転者の一部を見逃す可能性がある。しかしもし弱陽転者まで無理に選出しようとするれば、遙かに多くの BCG 陽性者が同時に自然陽転とされるであろう。自然陽転と決定するとそれに応じた処置をとることになるが、発育の面ではよい影響をおよぼさないと思われるので、必要なものまで選出することは好ましくない。また一度自然陽転としてしまうと、往々その後の「ツ」反応を追跡せず、真の自然陽転時期を知らずにいて発病を見逃す危険も生じる。弱陽転者は強陽転者に比べて少く、発病率も低いので、若干の見落としはあっても、上述の基準が実際上適当ではないかと考えている。

なお「ツ」反応判定に際して、硬結、二重発赤の有無などを記載することになっているのに、必ずしも守られていない実情であるが、以上述べたところから明かなように、このような記載なしには自然陽転の選出は全く不可能である。したがってこれらの点を必ず記載すべきこ

とを改めて強調するとともに、厚みを測定することはかなりの労力を要するからそこまでは要求しないとしても、簡単な硬結の程度および発赤の色調の記載をすることが望ましい。

## 結 論

BCG 接種集団において「ツ」反応追跡の結果を検討し以下の結論を得た。

- 1) 最近の BCG 接種者では高い陽性率および硬結触知率が以前より長期間持続する。
- 2) BCG 接種後「ツ」反応を追跡していると、自然陽転によらない「ツ」反応の動揺がしばしば見られる。
- 3) この動揺のおもな原因は「ツ」注射部位の変化にある、すなわち反復部位に行われた場合反応の促進と増強が起るためと考えられる。
- 4) 以上の結果から、BCG 既接種者における自然陽転の選出は、BCG 接種後定期的に「ツ」反応を追跡して行うべきことを原則とするが、この場合小児では注射部位を常に一定にしてそのための動揺を避けることは実際上はきわめて困難なので、そのような動揺をも含めた場合の自然陽転選出基準試案を提出した。

## 主 要 文 献

- 1) 千葉、所沢：結核初感染の臨床的研究、保健同人社、1948
- 2) 土居他：京都大学結核研究所紀要、1(2)；126、昭28
- 3) A United States Public Health Service Tuberculosis Prophylaxis Trial (Ferebee, S. H. et al) : Amer. Rev. Tuberc., 76 (6) ; 942, 1957
- 4) 小林他：日本小児科学会雑誌、66 (8) ; 477、昭37 (会報)
- 5) 厚生省昭和33年結核実態調査：結核文献の抄録速報、10 (4) ; 237, 1959
- 6) 岩崎：呼吸器診療、16 (3) ; 184, 昭36
- 7) 加藤：結核、34 (2) ; 83, 1959
- 8) 千葉、高原：日結、15 (1) ; 34, 1956
- 9) 小林他：Acta Tub. Jap., 11 (1) ; 40, 1961
- 10) 増村：アレルギー、9 (2) ; 208, 1960
- 11) 本沢：日本小児科学会雑誌、62 (2) ; 1607, 昭33
- 12) 島尾、高原：結核、36 (9/10) ; 591, 1961 (会報)
- 13) 塩田他：結核、30 (4) ; 229, 1955

The proposed criterion of finding out the infection with virulent tubercle bacilli after BCG vaccination.

Yutaka Kobayashi, Fumio Teramura, Hiroshi Fukuda, Kyoko Tateishi, Haruki Mikawa\*, Kyoji Akaishi\* and Tatsuo Yokoyama\*

Division of Pediatrics of the Tuberculosis Research Institute, Kyoto University and\* the Department of Pediatrics, Medical Faculty, Kyoto University